



**INSTITUT SAINS & TEKNOLOGI AKPRIND**



# **Prosiding**

**Peran**

**Perguruan Tinggi Dalam Penerapan**

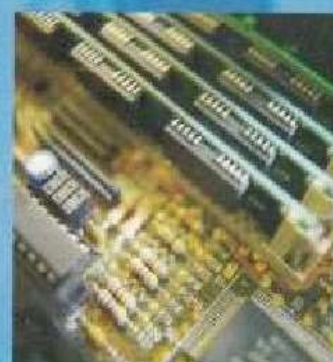
# **SAINS**

**D a n**

# **TEKNOLOGI**

*Untuk*

**PENGEMBANGAN INDUSTRI**



**Seminar Nasional  
Aplikasi Sains & Teknologi 2003**

YOGYAKARTA, 18 Oktober 2003



**BANK BUKOPIN**  
MEMAHAMI DAN MEMBERI SOLUSI



# PROSIDING

## SEMINAR NASIONAL APLIKASI SAINS DAN TEKNOLOGI (SNAST03)

ISSN : 979-96155-1-8

Prosiding SNAST03 mempublikasikan makalah-makalah yang dipresentasikan dalam seminar nasional Aplikasi Sains dan Teknologi SNAST03. Seminar ini direncanakan diselenggarakan rutin setiap tahun, dan penyelenggaraan kali ini adalah yang pertama. Diharapkan pada tahun-tahun berikutnya seminar nasional Aplikasi Sains dan Teknologi (SNAST) akan menjadi wadah untuk penyebaran informasi dan publikasi penelitian yang dilakukan oleh peneliti dan praktisi dari berbagai universitas dan instansi, pemerintah maupun swasta.

Seminar nasional Aplikasi Sains dan Teknologi SNAST03 mengambil tema *Peran Perguruan Tinggi dalam Penerapan Sains dan Teknologi untuk Pengembangan Industri*.

Pelindung	: Rektor Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
Penasehat	: Pembantu Rektor I
Penanggung Jawab	: Ir. Sumarni, MS
Ketua Umum	: Ellyawan Setyo Arbintarso, ST, MSc
Anggota	: Drs. Yudi Setyawan, MS, MSc Erna Kumalasari Nurnawati ST, MT Ekawati Martyaningsih, ST, MT Wisnu Widiarto S.Si, MT Ir. Gatot Santoso, MT Suwanto Raharjo, S.Si, Mkom
Kesekretariatan	: Cyrilla Indri Parwati, ST, MT M. Didik Rohmad W., ST, MT Trisnanto
Sekretariat Redaksi	: Jurusan Teknik Informatika Gedung Induk Lantai 2 Sayap Timur, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Jl. Kalisahak 28 Komplek Balapan Yogyakarta 55222, Telepon (0274) 563029 ext 121, Fax (0274) 563847, email : <a href="mailto:panseminar@akprind.ac.id">panseminar@akprind.ac.id</a> .
Rekening	: Bank Bukopin Cabang Yogyakarta No. Rekening : 1001017633
Terbit Pertama kali	: Oktober 2003
Frekuensi Terbit	: satu tahun sekali
Penerbit	: IST AKPRIND Yogyakarta, 55222

## BIDANG INDUSTRI

### DAFTAR ISI

1.	Pemodelan matematis dalam segmentasi kerusakan tekstil tekstural dengan metode fourier-domain maximum likelihood estimator (fdmle) <i>Abdul Malik &amp; Sutarno</i>	1
2.	Pembuatan software untuk membantu menganalisis metode sampling pekerjaan <i>Ade Rachmad Dermawan, DM. Ratna Tungga Dewa, Slamet Setio Wigati</i>	6
3.	Aplikasi digital dalam pemodelan dan optimasi desain produk industri <i>Agung Murti Nugroho</i>	12
4.	Pengukuran kinerja dengan model Compromise Performance Measurement System (CPMS) sebagai perbaikan terhadap model Balance Scorecard (BSC) dan Integrated Performance Measurement System (IPMS) <i>Anggara Hayun</i>	17
5.	Perancangan sistem pengukuran kinerja unit gawat darurat RSAL Perak Surabaya dengan model integrated performance measurement system <i>Anggara Hayun</i>	23
6.	Path Analysis untuk penentuan faktor-faktor pengaruh produktivitas <i>Endah Utami dan Dwi Sulisworo</i>	29
7.	Penyeimbangan lintasan berdasar waktu baku untuk penentuan jumlah tenaga kerja <i>Siti Mahsanah B dan Dwi Sulisworo</i>	37
8.	Analisis biomekanika beban kerja pedagang asongan <i>Ekawati Martyaningsih</i>	44
9.	Manajemen kompetensi: analisa faktor kompetensi terhadap peningkatan prestasi kerja dan perancangan sistem penilaian kinerja karyawan berbasis sistem informasi (Studi kasus pada PT. PLN (Persero) unit bisnis distribusi Jawa Timur UPP-TM area Surabaya Selatan) <i>Eko Nurmianto, Ronny Perianto, Fajar Hengki Wijaya</i>	49
10.	Analisa pengaruh peningkatan kinerja di badan pengelolaan keuangan kabupaten "X" dengan metode analitical hierarchy process (AHP) <i>Eko Nurmianto, Risma Simanjuntak, Fajar Hengki Wijaya</i>	67
11.	Konsep desain booth serbaguna <i>Filipus Priyo Suprobo</i>	78
12.	Penerapan teknik kreativitas pengembangan produk dan jasa pada industri di Indonesia <i>Filipus Priyo Suprobo</i>	93
13.	Keluhan, gangguan muskuloskeletal pada pekerja pembuat makanan pempek dan kerupuk kemplang di Palembang <i>Heri Setiawan</i>	104
14.	Studi integrasi analitis-empiris terhadap pemberdayaan UKM - IKM berbasis agrikultur dan agroindustri di Sumatera Selatan <i>Heri Setiawan, Joko Susetyo</i>	110



15.	Analisis kualitas produk PT "X" dengan metode penjabaran fungsi kualitas <i>Indri Parwati</i>	117
16.	Perancangan kualitas layanan jasa wisata dengan pendekatan integrasi SERVQUAL dan QFD <i>Joko Susetyo, Sritomo Wignjosoebroto, Sri Gunani P.</i>	123
17.	Sistem otomasi dan lingkungan kerja pabrik <i>KI Ismara</i>	133
18.	A study of total quality management practice in Indonesian manufacturing organizations <i>Kifayah Amar, Zuraidah Mohd Zain</i>	149
19.	Perbandingan metode-metode analisis keandalan manusia <i>Luciana Triani Dewi</i>	158
20.	Penentuan penugasan mesin-mesin multi-purpose dengan memperhatikan frekuensi kedatangan job dan kerandoman waktu proses <i>Maria Eliza Tjahyono, Yosephine Suharyanti, Slamet Setio Wigati</i>	167
21.	Redesain reboard yang ergonomis pada pembuatan guci (Studi kasus pengrajin gerabah Kasongan Yogyakarta) <i>Muhammad Yusuf</i>	175
22.	Penggunaan analytic hierarchy process dalam penentuan cost driver pada metode activity based costing <i>Mulki B. Sr.</i>	180
23.	Penerapan pengendalian kualitas untuk meningkatkan produktivitas perusahaan <i>Purbawati</i>	192
24.	Model perencanaan implementasi manufaktur sellular <i>Rika Ampuh Hadiguna, Masrul Indrayana, Joko Susetyo</i>	197
25.	Penentuan waktu istirahat berdasarkan pengeluaran energi <i>Risma Adelina Simanjuntak</i>	203
26.	Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan memperhatikan <i>lead time</i> <i>Siti Rohana Nasution</i>	208
27.	Analisa jumlah kecelakaan lalu lintas di Daerah Istimewa Jogjakarta dengan simulasi model dinamis <i>Suhartono</i>	219
28.	Penentuan jumlah pesan ekonomis untuk persediaan bahan baku dengan dua pembatas <i>Dwi Sulisworo</i>	229
29.	Perencanaan agregate untuk meminimalkan biaya tenaga kerja pada perusahaan pengecoran aluminium <i>Isana Arum Primasari</i>	237
30.	Penentuan pusat distribusi barang dengan pendekatan fuzzy -subtractive clustering <i>Sri Kusumadewi, Hari Purnomo</i>	246
31.	Perbandingan kualitas kain batik sutera dengan berbagai macam proses fiksasi <i>Puji Asih</i>	256
32.	Teknologi pengolahan limbah pada industri penyempurnaan tekstil <i>Sutarno, A. Malik</i>	261

33.	Pengembangan algoritma tata letak fasilitas dinamis dengan menggunakan algoritma simulated annealing <i>B. Laksito Purnomo</i>	269
34.	Rekayasa sistem manufaktur untuk meningkatkan kenyamanan termofisiologis pada efek lubang pakaian <i>Abdul Malik</i>	280
35.	Kajian dan integrasi sistem aliran informasi PT XYZ menggunakan IDEFo <i>Tribudianto, Masrul Indrayana</i>	284

# Penyeimbangan lintasan berdasar waktu baku untuk penentuan jumlah tenaga kerja

Siti Mahsanah Budijati dan Dwi Sulisworo

Teknik Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

[mahsanah@uad.ac.id](mailto:mahsanah@uad.ac.id)

[sulisworo@plasa.com](mailto:sulisworo@plasa.com)

## Abstrak

Lini produksi pada perusahaan batik untuk produk man shirt menunjukkan masih belum optimal. Hal ini terlihat dengan adanya penumpukan bahan di bagian penggosokan. Kondisi ini menyebabkan adanya idle pada stasiun berikutnya. Adanya waktu menganggur akan menyebabkan beberapa karyawan menjadi tidak efektif. Penyeimbangan lintasan produksi dengan menentukan stasiun kerja baru akan dapat digunakan sebagai satu alternatif untuk menentukan jumlah kebutuhan tenaga kerja yang sesungguhnya. Penyeimbangan lintasan produksi pada dasarnya dalam penelitian ini didasarkan pada waktu baku. Waktu baku dihitung dengan memperhatikan kelonggaran, waktu normal dan faktor penyesuaian. Setelah waktu baku diperoleh maka dapat dihitung jumlah stasiun kerja dengan memperhatikan kapasitas produksi. Dan pola aliran lintasan produksi yang lebih optimal dapat ditentukan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah Metode Kilbridge-Wester. Idle time, balance delay, efisiensi lintasan dapat dihitung untuk melihat perbaikan pada lintasan produksi.

Dari penelitian ini diperoleh *cycle time* sebesar 7.00 menit, stasiun kerja 10 buah, waktu menganggur 34.399 menit, *Balance delay* sebesar 49.141%, dan efisiensi lintasan sebesar 50.859%. Dengan skenario ini dapat diperoleh jumlah tenaga kerja sebanyak 29 orang yang berarti terjadi penghematan tenaga kerja sebanyak 8 orang dari 37 orang.

Kata kunci: penyeimbangan lintasan, waktu baku, *cycle time*, *balance delay*, *idle time*, efisiensi lintasan

## 1. Pendahuluan

Peningkatan efisiensi produksi sangat penting bagi perusahaan untuk menekan biaya produksi dan harga jual agar mampu bersaing di pasaran. Usaha-usaha untuk mengurangi faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi proses produksi menjadi kebutuhan perusahaan. Beberapa faktor yang mempengaruhi adalah tingginya persentase waktu menganggur pada suatu lintasan produksi, penempatan tenaga kerja yang kurang tepat pada masing-masing stasiun kerja, perbedaan kecepatan produksi antar stasiun kerja, dan tingginya *work in proses* (WIP) pada salah satu stasiun kerja. Hal-hal tersebut menjadikan lintasan produksi menjadi tidak seimbang. Ketidakseimbangan lintasan produksi secara nyata akan tampak pada perbedaan beban kerja untuk masing-masing tenaga kerja. Hal ini diindikasikan dengan adanya pekerja yang sibuk dan pekerja yang menganggur.

Permasalahan utama dalam penyeimbangan lintasan produksi adalah mengusahakan agar beban kerja tiap stasiun kerja seimbang dengan cara menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal untuk setiap stasiun kerja sehingga efisiensi lintasan produksi dapat meningkat. Dalam penelitian ini tujuan yang ingin dicapai adalah menyeimbangkan lintasan produksi dengan cara menentukan jumlah tenaga kerja tiap stasiun kerja berdasarkan waktu baku.

## 2. Landasan teori

### 2.1. Nilai kelonggaran dan waktu baku

Nilai kelonggaran diberikan terhadap seorang operator karena tidak mungkin operator akan mampu bekerja secara terus menerus sepanjang hari tanpa henti. Oleh karena itu kelonggaran perlu ditambahkan terhadap waktu normal yang telah didapatkan. Menurut Wignjosubroto (1989) kelonggaran disini diberikan untuk tiga hal yaitu : (1) Kelonggaran waktu untuk melepas lelah (*fatigue allowance*); (2) Kelonggaran waktu untuk kebutuhan pribadi (*Personal allowance*), dan (3) Kelonggaran waktu karena keterlambatan (*delay allowance*).

Waktu-waktu kelonggaran yang diberikan tersebut akan ditambahkan dengan waktu normalnya, sehingga akan didapatkan waktu standar dari suatu operasi kerja. Waktu baku dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Wb = Wn \cdot \frac{100\%}{100\% - \% \text{Kelonggaran}} \tag{1}$$

Dimana :

- Wb = waktu baku
- Wn = waktu normal

Waktu baku yang akan ditetapkan mencakup semua elemen-elemen dan ditambah kelonggaran yang perlu. Oleh karena itu agar harga rata-rata pengukuran menjadi wajar, maka harus dinormalkan dengan melakukan penyesuaian. Menurut Wignjosubroto (1989) harga faktor penyesuaian “P” adalah :

1. Apabila operator dirasakan bekerja terlalu cepat atau di atas batas kewajaran, maka rating faktor (P) akan lebih besar dari pada 1 ( $P < 1$ ) atau (100%).
2. Apabila operator bekerja terlalu lambat atau di bawah kewajaran, maka rating faktor (P) akan lebih kecil dari pada 1 ( $P < 1$ ) atau ( $P = 100\%$ ).
3. Apabila operator bekerja secara normal atau wajar, maka rating faktor diambil sama dengan satu ( $P = 1$ ) atau ( $P = 100\%$ ). Untuk kondisi kerja yang operasinya secara penuh dilaksanakan oleh mesin, maka waktu yang diukur dianggap normal.

Cara *Westighouse* mengarahkan penilaian, ada empat faktor yang dianggap menentukan kewajaran atau ketidakwajaran dalam bekerja yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi. Setiap faktor terbagi ke dalam kelas-kelas dengan nilainya masing-masing. Dalam menghitung faktor penyesuaian, bagi keadaan yang dianggap wajar diberi harga  $P = 1$ , sedangkan terhadap penyimpangan dari keadaan ini harga p ditambah dengan angka yang sesuai dengan ke empat faktor di atas.

2.2. Keseimbangan lintasan produksi

Lintasan produksi adalah suatu urutan proses pengerjaan yang diperlukan untuk menghasilkan produk tertentu (Nasution, 1999). Dalam suatu lintasan produksi diperlukan perencanaan produksi terutama dalam pengaturan operasi atau penugasan kerja yang akan dilaksanakan. Apabila pengaturan operasi atau penugasan kerja yang akan dilaksanakan. tidak tepat, akibatnya lintasan produksi menjadi kacau karena terjadi penumpukan material di tempat-tempat kerja tertentu, yang pada akhirnya dapat menyebabkan lintasan produksi menjadi tidak efisien.

2.3. Permasalahan keseimbangan lintasan

Salah satu masalah dalam perencanaan lintasan produksi adalah mengalokasikan pekerjaan pada setiap stasiun kerja. Sehingga total pekerjaan pada setiap stasiun mendekati sama. Hal ini dikenal dengan masalah keseimbangan lintasan produksi (Hantoro, 1994). Masalah keseimbangan lintasan produksi sendiri berawal dari adanya kombinasi penugasan kerja terhadap operator yang menempati tempat kerja tertentu. Sebab penugasan elemen kerja yang berbeda akan menimbulkan perbedaan dalam jumlah waktu kerja yang tidak produktif dan variasi jumlah kerja yang dibutuhkan untuk menghasilkan *output* produksi tertentu dalam lintasan tersebut.

Masalah kombinasi inilah yang menjadi masalah dalam penyimbangan lintasan produksi, yaitu dengan menyeimbangkan operasi atau stasiun kerja dengan tujuan untuk mendapatkan waktu yang sama di stasiun kerja dengan kecepatan produksi yang diinginkan. Masalah keseimbangan lintasan produksi dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu (Hantoro, 1994):

- a. Rencana lintasan produksi
- b. Peralatan atau mesin
- c. Karyawan atau operator
- d. Metode kerja yang digunakan

Suatu lintasan produksi yang tidak seimbang dapat dilihat dengan adanya penumpukan komponen di suatu stasiun kerja tertentu. Kriteria yang digunakan untuk suatu keseimbangan lintasan produksi adalah (Elsayed and Boucher, 1995):

- a. Waktu menganggur (*Idle time*)

Waktu menganggur (W) =  $n \cdot W_c - \sum_{i=1}^n W_i$  (3)

- b. Keseimbangan waktu senggang (*balance delay*)

waktu senggang (B) =  $\frac{n \cdot W_c - \sum_{i=1}^n W_i}{n \cdot W_c} \cdot 100\%$  (4)

- c. Efisiensi (*line efficiency*)

Efisiensi lintasan produksi (E) =  $\frac{\sum_{i=1}^n W_i}{n \cdot W_c} \cdot 100\%$  (5)



3. Metodologi

Subyek penelitian ini adalah line C konveksi V bagian proses produksi sebuah pabrik garmen. Data yang digunakan meliputi data primer yaitu data aktivitas pekerja yang diambil dengan cara observasi. Data sekunder seperti kapasitas produksi, spesifikasi mesin, permintaan produksi yang diambil dari dokumen perusahaan. Pada dasarnya penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) suatu prosedur untuk menyeimbangkan lintasan produksi. Dapat dikatakan bahwa tujuan penelitian ini adalah pemecahan masalah untuk kasus menyeimbangkan lintasan produksi. Prosedur pengolahan data adalah sebagai berikut:

1. Menghitung waktu baku  
Dalam penghitungan waktu baku terlebih dahulu dihitung waktu pengamatan rata-rata dan waktu normal dari hasil pengukuran waktu proses di setiap stasiun kerja. Langkah-langkah pengukuran kerja untuk setiap stasiun kerja adalah sebagai berikut:
  - a. Uji Kecukupan Data: Jika data sudah masuk dalam batas kontrol, maka semua data dapat digunakan untuk mencari kecukupan datanya ( $N'$ ) yaitu jumlah data pengamatan yang seharusnya dilakukan. Apabila  $N' \leq N$  (data yang dilakukan), maka banyaknya data dianggap cukup
  - b. Perhitungan Waktu Baku: Waktu baku ( $W_b$ ) sesuai dengan persamaan (1)
2. Penyeimbangan lintasan produksi: Penyeimbangan lintasan produksi dengan menggunakan metode *Rank Position Weight* dan metode Kilbridge-Wester dengan terlebih dahulu menghitung kapasitas produksi per stasiun kerja sehingga dapat diketahui tenaga kerja dan stasiun kerja yang mengalami kondisi *bottle neck* dan *idle time*
3. Penentuan jumlah tenaga kerja yang optimal per stasiun untuk mengurangi waktu menganggur.
4. Membandingkan hasil penyeimbangan lintasan dengan kondisi sebelum penyeimbangan lintasan dan pendistribusian tenaga kerja. Perbandingan dilakukan terhadap waktu menganggur tenaga kerja dan persentase ketidakseimbangan lintasan.

4. Hasil dan Pembahasan

Waktu siklus (CT) dengan cara mencari semua kombinasi bilangan prima  $\sum_{i=1}^N T_i$ .

$\sum_{i=1}^{31} T_i = 35.601 \approx 36$ , di mana bilangan prima dari 36 adalah  $2 \times 2 \times 3 \times 3$  yang mana

perkalian dari bilangan prima tersebut meliputi:

$CT_1 = 36$	$CT_5 = 3$
$CT_2 = 2 \times 9 = 18$	$CT_6 = 2$
$CT_3 = 3 \times 3 = 9$	$CT_7 = 2 \times 2 = 4$
$CT_4 = 2 \times 2 \times 3 = 12$	$CT_8 = 2 \times 3 = 6$

Pembatas waktu siklus:  $6.701 \leq W_s \leq 35.601$  atau  $7 \leq W_s \leq 36$ . Langkah selanjutnya adalah menempatkan elemen kerja ke dalam stasiun kerja berdasarkan pembagian kolom-kolom dengan CT = 9, 18, 12, 36 dan 7. Hasilnya adalah seperti pada tabel 2.

Tabel 1. Data waktu per stasiun kerja

Elemen kerja	Ti	Elemen kerja	Ti
1	30,5	17	0,745
2	0,195	18	0,657
3	0,427	19	0,936
4	1,687	20	0,443
5	1,047	21	1,216
6	1,021	22	0,372
7	0,405	23	0,724
8	1,511	24	1,229
9	0,232	25	4,061
10	0,781	26	1,108
11	0,88	27	2,075
12	1,018	28	0,998
13	0,056	29	6,701
14	0,424	30	2,450
15	0,451	31	0,729
16	0,412		

Tabel 2. Hasil Penyeimbangan Lintasan dengan Menggunakan Dua Metode

Metode Kriteria	Metode Kilbridge dan Wester			
<i>Cycle Time</i>	9'	18'	12'	7'
Jumlah stasiun kerja	10	8	8	10
Waktu menganggur	54.399'	108.399'	60.399'	34.399'
<i>Balance delay</i>	60.443%	75.277%	62.916%	49.141%
Efisiensi lintasan	39.557%	24.723%	37.084%	50.859%
Indeks penghalusan	18.732	37.626	23.404	12.404

Keadaan awal sistem terbagi atas 31 stasiun kerja, sementara dari hasil pembagian stasiun kerja dengan metode-metode tersebut, setelah dibandingkan berdasarkan kriteria penyeimbangan lintasan, yaitu jumlah stasiun kerja yang lebih sedikit, waktu menganggur yang lebih kecil, *balance delay* yang lebih kecil, indek penghalusan yang lebih kecil dan efisiensi lintasan yang lebih besar. Dengan memperhatikan hal-hal tersebut, terpilih CT = 7, dengan stasiun kerja sebanyak 10 stasiun kerja, seperti pada tabel 2. Adapun rincian dari 10 stasiun kerja tersebut adalah seperti tabel 3.

Dengan *cycle time* sebesar 7' maka terdapat peningkatan efisiensi dari kondisi awal 17.138% menjadi 50.859% dengan indek penghalusan sebesar12.404. Disamping itu juga terjadi penurunan waktu menganggur dari kondisi awal 172.13' menjadi 34.399'dan *balance delay* dari kondisi awal 82.862% menjadi 49.141% pada kondisi perbaikan.Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.

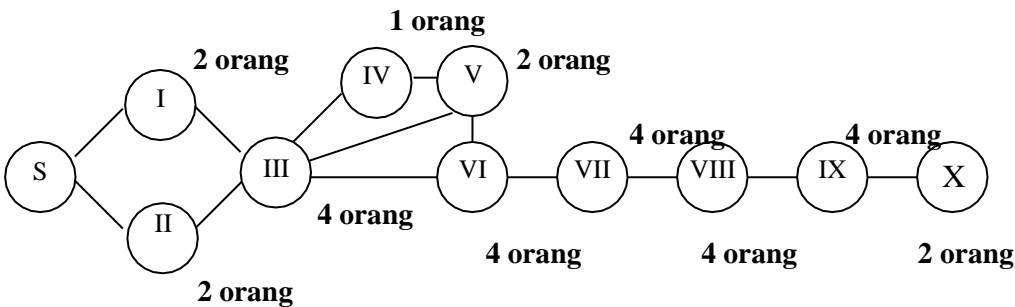
4.1. Penentuan Jumlah tenaga kerja

Dari analisis keseimbangan lintasan produksi dapat diperkirakan kebutuhan tenaga kerja untuk masing-masing stasiun kerja. Dengan jam kerja efektif 7 jam/hari, maka kebutuhan tenaga kerja dapat dihitung dengan cara menyesuaikan waktu proses dari

masing-masing stasiun kerja.Hasil pembagian tenaga kerja tersebut adalah seperti gambar 1 berikut:

Tabel 3. Stasiun Kerja Usulan dengan CT=7 menit

Stasiun kerja I	Gabungan dari stasiun kerja 1,5,4 yaitu gosok badan depan keletan tofus kaki krah dan daun krah, dan cetak saku.
Stasiun kerja II	Gabungan dari stasiun kerja 3,4,2,yaitu ploy palang pundak dan pasang palang pundak, lipat lengan, lipat saku.
Stasiun kerja III	Gabungan dari stasiun kerja 6,8,9,10,12,13,14,16, yaitu stik bok split kana dan kiri, shortir lengan, manjangi kaki krah, pasang saku, blabar daun dan kepras, pasang label, balik daun, dan stik daun krah.
Satsiun kerja IV	Gosok palang pundak.
Stasiun kerja V	Gabungan dari stasiun kerja 17 dan 11 yaitu obras lengan dan solder bahu.
Stasiun kerja VI	Gabungan dari stasiun kerja 18,19,20,21,22,23,24 yaitu gandeng daun krah, stik bahu, shorter krah setengan jadi, stik lengan, stik tangan kkrah, gandeng samping, klim bawah,
Stasiun kerja VII	Pasang krah.
Stasiun kerja VIII	Gabungan dari stasiun kerja 26,27,28 yaitu lobangi kancing, pasang kancing, dan persiapan gosok.
Stasiun kerja IX	Gosok pakaian jadi
Stasiun kerja X	Gabungan dari stasiun kerja 30,31 yaitu, lipat, dan packing.



Gambar 1. Pembagian Tenaga Kerja Perstasiun Kerja

a. Waktu menganggur = 2.083' +2.577' +1.246' +4.897' +3.451' +1.124' +2.64'+  
2.52'+0.343  
= 20.88'

b. Balance delay =  $\frac{\sum waktumenganggur}{(n)(Ws)} \times 100\%$   
 $= \frac{20.881'}{(10)(6.701)} \times 100\%$   
= 31.161%



$$\begin{aligned} \text{c. Efisiensi lintasan} &= 100\% - 31.161\% \\ &= 68.839\% \end{aligned}$$

## 5. Kesimpulan

Dari hasil analisa diperoleh 29 orang tenaga kerja dari kondisi semula 37 orang tenaga kerja , sehingga terjadi pengurangan tenaga kerja sebesar 8 orang, dengan rincian sebagai berikut: 2 orang di Stasiun kerja I, 2 orang di Stasiun kerja II, 4 orang di Stasiun kerja III, 1 orang di Stasiun kerja IV, 2 orang di Stasiun kerja V, 4 orang di Stasiun kerja VI, 4 orang di Stasiun kerja VII, 4 orang di Stasiun kerja VIII, 4 orang di Stasiun kerja IX, dan 2 orang di Stasiun kerja X.

Pembagian tenaga kerja tersebut menyebabkan terjadinya pengurangan waktu menganggur dari keadaan awal sebesar 172.13' menjadi 20.881', sehingga *balance delay* yang pada keadaan awal sebesar 82.862% menjadi 31.161%. Dengan demikian efisiensi lintasan meningkat dari 17.138% pada kondisi awal menjadi 68.839% pada kondisi perbaikan. Di samping itu juga terjadi peningkatan *output* produksi per hari dari 188 unit perhari menjadi 250.709 unit per hari.

## Daftar Pustaka

- Elsayed A.E. and Boucher. O.T, 1995, *Analysis and Control of Productin System*, Second Edition,Prantice Hall. Inc.
- Hantoro, S., 1994, *Perencanaan pengendalian Produksi*, UUP IKIP, Yogyakarta.
- Nasution, A.H., 1999, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Guna Widya, Surabaya.
- Wignjosubroto, S., 1989, *TTC dan Pengukuran Kerja*, Guna Widya, Surabaya.